



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102763143 B

(45)授权公告日 2017.04.26

(21)申请号 201080064097.2

(22)申请日 2010.12.23

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 102763143 A

(43)申请公布日 2012.10.31

(30)优先权数据

12/686,729 2010.01.13 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2012.08.17

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2010/003241 2010.12.23

(87)PCT国际申请的公布数据

W02011/087492 EN 2011.07.21

(73)专利权人 泰科消防及安全有限公司

地址 瑞士莱茵瀑布布诺伊豪森

(72)发明人 E·L·丁 A·S·博格曼

M·A·索图 S·A·斯特尔泽勒克

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 秦晨

(51)Int.Cl.

G08B 13/24(2006.01)

H04B 1/525(2015.01)

H04B 1/04(2006.01)

(56)对比文件

US 5349339 A, 1994.09.20, 全文.

CN 1523769 A, 2004.08.25, 全文.

US 2008/0079547 A1, 2008.04.03, 全文.

US 2010/0001872 A1, 2010.01.07, 全文.

审查员 孙世新

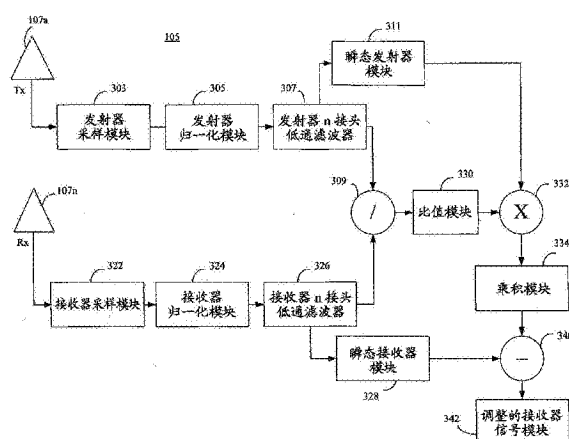
权利要求书3页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

用于使用相干传输信号进行接收器清空的方法和系统

(57)摘要

本发明提供了用于从所接收的信号中消除干扰信号的方法和系统。比值模块接收滤波后的接收器输出信号电平和滤波后的发射器输出信号电平的比值作为输入。乘积模块接收比值模块的输出和发射器输出作为输入。乘积模块计算出比值模块的输出和发射器输出的乘积。调整的接收器信号模块接收从所接收的信号的电平和乘积模块的输出计算出的差。该方法和系统适合于与较大的安全系统一起在金属检测子系统中使用。



1. 一种用于从所接收的信号中消除干扰信号的系统,其特征在于,所述系统包括:

比值模块,所述比值模块接收从所接收的无线信号滤波后的接收器输出信号电平和从所发射的无线信号滤波后的发射器输出信号电平的比值作为输入,并存储该输入作为输出;

乘法模块,所述乘法模块接收所述比值模块的输出和单个瞬态发射器值作为输入,所述乘法模块计算所述比值模块的所述输出和所述单个瞬态发射器值的乘积,其中所述单个瞬态发射器值对应于所发射的无线信号;以及

调整的接收器信号模块,所述调整的接收器信号模块接收由单个瞬态接收器值和所述乘法模块的输出计算出的差,其中所述单个瞬态接收器值对应于所接收的无线信号。

2. 根据权利要求1所述的系统,还包括:

发射器归一化模块,所述发射器归一化模块接收多个样本发射器值并计算所述多个样本发射器值的归一化的发射器值;以及

与所述发射器归一化模块通信的发射器低通滤波器,所述发射器低通滤波器使用所述归一化的发射器值来确定平均发射器值,以确定所述滤波后的发射器输出信号电平。

3. 根据权利要求2所述的系统,其中所述发射器低通滤波器包括50接头发射器低通滤波器。

4. 根据权利要求3所述的系统,其中所述50接头发射器低通滤波器存储之前的样本发射器值,并且以所述之前存储的样本发射器值对所述归一化的发射器值求平均。

5. 根据权利要求2所述的系统,还包括:

接收器归一化模块,所述接收器归一化模块接收多个样本接收器值并且计算所述多个样本接收器值的归一化的接收器值;以及

与所述接收器归一化模块通信的接收器低通滤波器,所述接收器低通滤波器使用所述归一化的接收器值来确定平均接收器值,以确定所述滤波后的接收器输出信号电平。

6. 根据权利要求5所述的系统,其中所述接收器低通滤波器包括50接头接收器低通滤波器。

7. 根据权利要求6所述的系统,其中所述50接头接收器低通滤波器存储之前的样本接收器值,并且以所述之前存储的样本接收器值对所述归一化的接收器值求平均。

8. 根据权利要求1所述的系统,其中所述调整的接收器信号模块存储已基本上去除了干涉信号的信号,所得到的信号是金属检测信号。

9. 一种用于消除被引入所发射的无线信号之内的干扰信号的方法,其特征在于,所述方法包括:

从所发射的无线信号来确定滤波后的发射器输出信号电平;

从所接收的无线信号来确定滤波后的接收器输出信号电平;

计算所述滤波后的接收器输出信号电平与所述滤波后的发射器输出信号电平的比值;

将单个瞬态发射器值乘以所述比值以得到相乘值,所述瞬态发射器值对应于所发射的无线信号;

计算出所述相乘值与单个瞬态接收器值之间的差以提供校正的接收器值,所述瞬态接收器值对应于所接收的无线信号;

其中,所述校正的接收器值消除被引入所发射的无线信号之内的干扰信号。

10. 根据权利要求9所述的方法,还包括应用发射器的50接头低通滤波器来从所述瞬态发射器值生成所述滤波后的发射器输出信号电平。

11. 根据权利要求9所述的方法,还包括应用接收器的50接头低通滤波器来从所述瞬态接收器值生成所述滤波后的接收器输出信号电平。

12. 根据权利要求10所述的方法,还包括:

将之前的瞬态发射器值存储于所述发射器的50接头低通滤波器内;

对所述单个瞬态发射器值和之前存储的所述瞬态发射器值求平均;以及

为所述发射器的50接头低通滤波器提供单个输出。

13. 根据权利要求11所述的方法,还包括:

将之前的瞬态接收器值存储于所述接收器的50接头低通滤波器内;

对所述单个瞬态接收器值和之前存储的所述瞬态接收器值求平均;以及

提供所述接收器的50接头低通滤波器的单个输出。

14. 一种安全系统,包括:

至少一个天线;

电子监测系统,所述电子监测系统使用所述至少一个天线来检测是否存在活动的标记;

金属检测系统,所述金属检测系统使用所述至少一个天线来检测金属的对象,其特征在于,所述金属检测系统包括:

比值模块,所述比值模块接收从所接收的无线信号滤波后的接收器输出信号电平和从所发射的无线信号滤波后的发射器输出信号电平的比值作为输入,并存储该输入作为输出;

乘法模块,所述乘法模块接收所述比值模块的输出和单个瞬态发射器值作为输入,所述乘法模块计算所述比值模块的所述输出与所述单个瞬态发射器值的乘积,其中所述单个瞬态发射器值对应于所发射的无线信号;以及

调整的接收器信号模块,所述调整的接收器信号模块接收由单个瞬态接收器值和所述乘法模块的所述输出计算出的差,其中所述单个瞬态接收器值对应于所接收的无线信号。

15. 根据权利要求14所述的安全系统,所述金属检测系统还包括:

发射器归一化模块,所述发射器归一化模块接收多个样本发射器值并计算所述多个样本发射器值的归一化的发射器值;以及

与所述发射器归一化模块通信的发射器低通滤波器,所述发射器低通滤波器使用所述归一化的发射器值来获得平均发射器值。

16. 根据权利要求15所述的安全系统,其中所述发射器低通滤波器包括50接头发射器低通滤波器。

17. 根据权利要求16所述的安全系统,其中所述50接头发射器低通滤波器存储之前的样本发射器值,并且以所述之前存储的样本发射器值对所述归一化的发射器值求平均。

18. 根据权利要求14所述的安全系统,所述金属检测系统还包括:

接收器归一化模块,所述接收器归一化模块接收多个样本接收器值并且计算所述多个样本接收器值的归一化的接收器值;以及

与所述接收器归一化模块通信的接收器低通滤波器,所述接收器低通滤波器使用所述

归一化的接收器值来获得平均接收器值。

19. 根据权利要求18所述的安全系统,其中所述接收器低通滤波器包括50接头接收器低通滤波器。

20. 根据权利要求19所述的安全系统,其中所述50接头接收器低通滤波器存储之前的样本接收器值,并且以所述之前存储的样本接收器值对所述归一化的接收器值求平均。

用于使用相干传输信号进行接收器清空的方法和系统

技术领域

[0001] 本发明一般地涉及用于提高电子盗窃检测系统中的信噪比的方法和系统,并且更具体地涉及用于检测金属检测系统发射器接收到的电力线波动并且使用所检测到的电力线波动来在金属检测系统接收器消除信号波动以提高信噪比的方法和系统。

背景技术

[0002] 电子物品监测(“EAS”)系统是允许在给定的检测区内检测标记或标签的检测系统。EAS系统具有许多用途。最常见地,EAS系统被用作用于以信号告知从商店盗窃物品或者以信号告知从办公楼移走财产的安全系统。EAS系统有很多不同的形式,并且利用众多不同的技术。

[0003] 典型的EAS系统包括电子检测单元、标记和/或标签以及开锁器或解码器。检测单元包括发射器和接收器天线,并且被用来检测被带到检测单元的范围之内的任何活动的标记或标签。例如,检测单元的天线部分能够栓接于地板作为基座,埋藏于地板下,安装于墙壁上,或者悬挂于天花板。检测单元通常布置于高流量区,例如,商店或办公楼的入口和出口。解码器发出用来检测和/或解码标签的信号。

[0004] 标记和/或标签具有特别的特性,并且特别地设计用于固定于商品或其它寻求保护的对象或者嵌入其内。当活动的标记通过检测单元时,警报响起,灯亮起,和/或某些其它适用的控制设备被设置成指示标记被从由检测单元覆盖的禁止的检测区中移走的操作。

[0005] 大部分EAS系统使用相同的一般原理来操作。检测单元包括一个或多个发射器和接收器。发射器以规定的频率来在检测区内发送信号。例如,在零售商店内,将发射器和接收器布置于付款通道或出口的相对两侧通常形成检测区。当标记进入该区域时,它会产生对由发射器发出的信号的干扰。例如,标记可以通过使用简单的半导体结、包括电感器和电容器的调谐电路、软磁条或丝线或者振动谐振器来改变由发射器发送的信号。标记还可以通过由发射器终止了信号传输之后的一段时间内重复信号来改变信号。由标记引起的这种干扰随后由接收器通过具有预期频率的信号的接收、在预期时间的信号接收或两者来检测出。作为以上所描述的基本设计的替换,包括它们各自的天线的接收器和发射器单元能够安装于单个外壳内。

[0006] 布置于EAS标记或发射器附近的磁性材料或金属(例如,金属购物车)会干扰EAS系统的最佳性能。此外,某些肆无忌惮的个人利用EAS标记屏蔽来盗窃商品,没有被EAS系统检测到。金属能够通过防止询问信号达到标签或者防止应答信号达到EAS系统来屏蔽有标签的商品不被EAS检测系统检测到。当被屏蔽的标记通过检测单元时,EAS系统无法检测到标签。结果,商品扒手能够在不激活警报的情况下从商店中移走商品。

[0007] 金属检测系统结合EAS系统来使用,以检测是否存在诸如屏蔽袋或购物车之类的金属对象。金属检测系统可以使用与EAS系统共同的发射器和接收器。对于金属检测,发射器以预定的金属检测频率在检测区内发送信号。当金属对象进入检测区时,它产生对由发射器发出的信号的干扰。由金属对象引起的这种干扰随后由接收器通过修改过的信号的接

收来检测出。在检测到修改过的信号时,警报响起,灯亮起,和/或某些其它适用的控制设备被设置成指示金属存在于检测区内的操作。

[0008] 金属检测系统对通过电力线引入的包括电流的突起尖峰或者电力线上的其它波动在内的干扰信号敏感。常规的金属检测系统倾向于在受到电力线干扰信号时产生假警报信号。需要的是用于在金属检测系统中检测和消除电力线干扰信号的系统和方法,以减少假警报触发信号的出现。

发明内容

[0009] 本发明有利地提供了用于消除被引入所发出的无线信号内并被传播到在对应的接收器处接收到的信号的干扰信号的方法和系统。

[0010] 根据一种实施例,本发明提供一种用于从所接收到的信号中消除干扰信号的系统。比值模块(ratio module)接收滤波后的接收器输出信号电平和滤波后的发射器输出信号电平的比值作为输入。乘积模块(product module)接收比值模块的输出和发射器输出作为输入。乘积模块计算出比值模块的输出和发射器输出的乘积。调整的接收器信号模块接收从所接收到的信号电平和乘积模块的输出计算出的差值。

[0011] 根据另一种实施例,本发明提供一种用于消除被引入所发射的无线信号之内的干扰信号的方法。该方法包括确定滤波后的发射器值,确定滤波后的接收器值,以及计算滤波后的接收器值与滤波后的发射器值的比值。实时的发射器值被乘以该比值,以得到相乘值,并且相乘值与实时的接收器值之间的差值被计算出。被校正的接收器值被提供用于消除被引入所发射的信号内的干扰信号。

[0012] 根据又一种实施例,本发明提供一种安全系统。该安全系统包括至少一个天线、用于使用该至少一个天线来检测是否存在活动的标记的电子监测系统以及用于使用该至少一个天线来检测金属的对象的金属检测系统。金属检测系统包括用于接收滤波后的接收器输出信号电平和滤波后的发射器输出信号电平的比值作为输入的比值模块。乘积模块接收比值模块的输出和发射器输出作为输入。乘积模块计算出比值模块的输出与发射器输出的乘积。调整的接收器信号模块接收从所接收到的信号电平和乘积模块的输出计算出的差值。

[0013] 本发明的其它方面将在随后的描述中部分地阐述,并且在某种程度上根据下面的描述将是明显的,或者可以通过本发明的实施来了解。本发明的各方面将使用在所附的权利要求书中特别指出的元件和组合来实现和达成。应当理解,前面总的描述和后面详细的描述两者都只是示例性和说明性的,而不是所要求的对本发明的限制。

附图说明

[0014] 通过参照下面结合附图来考虑的详细描述,对本发明及其伴随的优点和特征更全面的理解将会更容易理解,在附图中:

[0015] 图1是根据本发明的原理构造的具有EAS检测和金属检测能力的示例性的安全系统的框图;

[0016] 图2是根据本发明的原理构造的示例性的EAS系统控制器的框图;以及

[0017] 图3是根据本发明的原理的干扰检测和消除电路的示例性原理图。

具体实施方式

[0018] 在详细地描述根据本发明的示例性实施例之前,应当指出,这些实施例主要在于与实现用于通过检测和消除在金属检测系统中引入的干扰信号来减少假警报信号的系统和方法相关的装置构件和处理步骤的组合。

[0019] 该系统和方法的构件在附图中于合适的地方由常规的符号来表示。附图仅示出那些与理解本发明的实施例有关的具体细节,以免以对受益于本文的描述的本领域技术人员而言将是显而易见的细节使本公开内容变得难理解。

[0020] 如同本文所使用的,诸如“第一”和“第二”、“顶部”和“底部”等关系词可以单独用来将一个实体或元件与另一个实体或元件区分开,不一定要求或暗示着在此类实体或元件之间的任何物理的或逻辑的关系或顺序。

[0021] 金属检测系统以预定的金属检测频率在检测区内发射出信号。当金属对象出现于检测区内时,由发射器发送的信号被干扰。这种干扰随后由金属检测系统的接收器检测到,该接收器接收修改过的信号。金属检测系统可以处理修改过的信号并产生告警,例如,响起警报,亮起灯,和/或产生其它告警。

[0022] 金属检测系统可以拾取穿过电力线的干扰信号,包括电流的突起尖峰或者在电力线上的其它波动。如果金属检测系统将信号发送到具有占优势的干扰信号的询问区内,则在金属检测接收器处接收到的信号可以包括干扰信号。干扰信号可以降低系统的性能,包括促使接收器产生假警报信号。

[0023] 本发明的一种实施例有利地提供了用于通过金属检测系统发射器来检测所引入的干扰信号并且在金属检测系统接收器处消除干扰信号以减少假警报信号的出现,提高信噪比并提供其它优点的方法和系统。根据一种实施例,在接收器检测到的干扰信号与在发射器引入的干扰信号同步相关。例如,在接收器信号电平和发射器信号电平之间的比值在整个检测时段内可以是恒定的。而且,在所发射的信号和所接收的信号之间的相干关系可以被应用来减少由电力线倾陷(dips)产生的假警报信号。

[0024] EAS系统检测通过预定的检测区(也称为询问区)的标记。除了其它标记类型外,标记还可以包括熔铸的非晶态磁带的条带。在具体的磁偏条件之下,标记以其自然的谐振频率来接收并存储能量,例如,声磁场能。当所发射的能源被关闭时,标记变为信号源,并以其谐振频率放射出能量,例如,声磁(“AM”)能。连同其它能源一起,EAS系统被配置用于检测由标记发射出的AM能。

[0025] 本发明的一种实施例有利地提供了用于检测在安全系统的询问区内是否存在金属并且确定检测到的金属是否是EAS标记屏蔽的方法和系统。安全系统将传统的EAS检测能力与金属检测结合,以提高安全系统的精度,由此降低假警报的可能性。

[0026] 现在参照附图,在附图中相似的附图标记指示相似的元件,在图1中示出了根据本发明的原理构造的且一般标示为“100”的安全系统。除了其它位置外,安全系统100可以位于设施入口处。安全系统100可以包括EAS系统102、金属检测系统104以及定位于例如入口108的相对两侧的一对基座106a、106n(共同称为基座106)。金属检测系统104可以包括干扰检测器和消除电路105。该电路的操作将在下面详细讨论。一个或多个天线107a、107n(共同称为天线107)可以包含于基座106内。天线可以定位为隔开已知的距离,以由EAS系统102和

金属检测系统104使用。系统控制器110被提供用于控制安全系统100的操作,并且除了其它构件之外,还与EAS系统102、金属检测系统104和天线107电耦接。值得注意的,虽然干扰检测器和消除电路105在图1中被显示为金属检测系统104的一部分,但是可预计到,干扰检测器和消除电路105能够是分离的,或者包含于系统100的其它元件内,例如,作为系统控制器110的一部分。此外,尽管EAS系统102、金属检测系统104和系统控制器110被显示为分离的元件,但是这样的表示是为了容易理解,而不是要限定本发明的范围。可预计到,EAS系统102、金属检测系统104和系统控制器110能够并入少于三个或多于三个的物理外壳中。

[0027] 根据一种实施例,EAS系统102应用发射脉冲和监听布局来检测对象(例如标记)。除了其它检测周期外,检测周期可以是90Hz (11.1毫秒)。检测周期可以包括四个时段,包括发射窗口、标签检测窗口、同步窗口和噪声窗口。检测周期可以根据本领域技术人员已知的原理来操作。

[0028] 根据一种实施例,给出了金属检测系统104,并且该金属检测系统104可以与EAS系统102共用硬件构件。因此,金属检测系统104可以与EAS系统102共用天线107。例如,天线107可以用作EAS系统102和金属检测系统104两者的发射天线。金属检测系统104可以监控感生涡流的信号,该信号指示出在天线107附近的位置有金属对象存在。典型地,对于好的导体,感生涡流会在大约几十微秒内消散。通过比较,涡流消散得比声学标记的AM能近似快两个数量级。

[0029] EAS系统102和金属检测系统104可以被设计用于在不同的频率下操作。例如,EAS系统102可以在58kHz下操作,而金属检测系统104可以在56kHz下操作。本领域技术人员应当容易理解,这些系统可以在其它频率下操作。为了避免在操作期间互相干扰,由EAS系统102和金属检测系统104产生的信号至少相隔了检测时段,例如,1/90Hz或更大。

[0030] 金属检测系统104可能会经历因干扰信号所致的信号失真,除了其它干扰信号外,包括射频干扰信号、磁干扰信号、电力线干扰信号。例如,电力线干扰信号可以由众多源引起,除了其它电力线干扰信号外,包括:电流的突起尖峰、交流电的随机波动、劣质的或受损的布线、其它机器或电器的干扰、荧光灯、对电网的雷击及恶劣的天气条件。由干扰信号引起的信号失真会促使金属检测系统104操作出错,包括生成假警报信号或其它不期望的信号。

[0031] 现在参照图2,系统控制器110可以包括控制器202(例如,处理器或微处理器)、电力源204、收发器206、存储器208(该存储器208可以包括非易失性存储器、易失性存储器或者它们的组合)、通信接口210、警报单元212、实时时钟(“RTC”)214、电子物品监测模块222和金属检测器模块224。电子物品监测模块222与电子物品监测系统102通信,而金属检测模块224与金属检测器系统104及干扰检测器和消除电路105通信。干扰检测器和消除电路105的操作将在下面更详细地描述。

[0032] 系统构建可以是模块化结构的以便于添加、删除、更新和/或修改其中的模块和/或模块内的特征。应当容易理解,任意数量的模块都可以使用,并且模块可以是在处理器上执行的软件应用。本领域技术人员应当容易理解,本发明可以使用个体模块、合并了两个或更多个单独描述的模块的特征的单个模块、个体软件程序和/或单个软件程序来实现。

[0033] 控制器202控制由系统控制器110执行的操作,除了其它操作外,包括:无线电通信、存储器208的数据存储、存储数据与其它设备的通信以及警报单元212的激活。除了执行

其它操作外,电力源204可以给系统100提供DC电压或AC电压。例如,电力源204可以给系统控制器110供电。警报单元212可以包括用于响应于在系统100的询问区内检测到EAS标记和/或金属对象而提供告警(例如,视觉的和/或听觉的告警)的软件和/或硬件。

[0034] 收发器206可以包括与一个或多个发射天线107a电耦接的发射器216以及与一个或多个接收天线107n电耦接的接收器218。根据一种实施例,单个天线或一对天线可以用作发射天线107a和接收天线107n两者。发射器216使用发射天线107a来发射射频信号,以给EAS标记供以能量和/或检测金属对象是否存在于系统100的询问区内。接收器218使用接收天线107n检测来自EAS标记的响应信号和/或来自金属对象的响应信号。根据一种实施例,干扰检测器和消除电路105的全部或部分可以使用数字信号处理器(“DSP”)或其它硬件结构实现于接收器218上。

[0035] 通信接口210可以被提供用于促进系统100的各种构件之间的通信。例如,通信接口210可以通过金属检测模块224在接收器218和金属检测器系统104之间传输数据。根据一种实施例,金属检测模块224可以包括金属检测器系统104及干扰检测器和消除电路105。如果来自EAS标记的响应信号和/或来自金属对象的响应信号的测量值超过了预定的阈值,则控制器202可以触发警报单元212来激活告警信号。通信接口210和/或警报单元212可以将告警信号发送到用于向商店保安或者可以正当地监控或接近个人的其它授权的人员告警的设备。

[0036] 根据一种实施例,实时时钟(“RTC”)214可以与控制器202电耦接,以监控时间的流逝。RTC 214可以用来生成允许记录警报事件发生和/或其它事件发生的时间戳。

[0037] 图3是示例性的干扰检测器和消除电路105的原理图。根据一种实施例,发射器采样模块303从由天线107a发射出的信号中提取出预定数量的样本值。信号样本值可以代表信号振幅或者所发射的信号的一些其它可测量的特征。发射器采样模块303可以在46kHz-96kHz的频率下操作。例如,发射器采样模块303可以在46.296kHz的频率下操作,并且可以提取代表信号振幅的十六(16)个样本值。本领域技术人员应当容易地意识到,发射器采样模块303可以在其它的频率下操作,并且可以提取不同数量的样本值。

[0038] 发射器归一化模块305接收来自发射器采样模块303的多个样本值,并且将单个值提供给发射器n接头(n-tap)低通滤波器(LPF)307。根据一种实施例,发射器n接头LPF 307可以包括50接头的LPF。本领域技术人员应当容易地意识到,不同的n接头值可以用于发射器的n接头LPF 307。发射器n接头LPF 307对由发射器归一化模块305获得的单个采样值与n-1个之前存储的单个采样值一起执行求均值功能。发射器n接头LPF 307的输出被称为滤波后的发射器输出,并且被提供给除法模块309。发射器归一化模块305还给稳态的或瞬态的发射器模块311提供单个瞬态发射器值。

[0039] 接收器采样模块322被提供用于从在天线107n接收到的信号中提取出预定数量的样本值。信号样本值可以代表信号振幅或者所接收到的信号的一些其它可测量的特征。根据一种实施例,接收器采样模块322可以在46kHz-96kHz的频率下操作。例如,接收器采样模块322可以在46.296kHz的频率下操作,并且可以提取代表信号振幅的十六(16)个样本值。本领域技术人员应当容易地意识到,接收器采样模块322可以在其它频率下操作,并且可以提取不同数量的样本值。

[0040] 接收器归一化模块324接收来自接收器采样模块322的多个样本值,并且给接收器

n接头低通滤波器(LPF) 326提供单个值。根据一种实施例,接收器n接头LPF 326可以包括50接头的LPF。本领域技术人员应当容易地意识到,不同的n接头值可以用于接收器n接头LPF 326。接收器n接头LPF 326对从接收器归一化模块324中获得的单个样本值与n-1个之前存储的单个样本值一起执行求平均功能。接收器n接头LPF 326的输出被称为滤波后的接收器输出,并且被提供给除法模块309。接收器归一化模块324还给稳态的或瞬态的接收器模块328提供单个瞬态接收器值。

[0041] 根据一种实施例,除法模块309通过将滤波后的接收器输出除以滤波后的发射器输出或(滤波后的Rx/滤波后的Tx)来计算商。商被存储于比值模块330中。乘法模块332被提供用于接收来自比值模块330的以及来自瞬态发射器模块311的输出。乘法模块332计算出存储于比值模块内的值与单个瞬态发射器值之间的乘积($T_x * (\text{滤波后的Rx} / \text{滤波后的Tx})$)。乘法模块332的输出被存储于乘积模块334内。

[0042] 减法模块340被提供用于接收来自乘积模块334的以及来自瞬态接收器模块328的输出。根据一种实施例,减法模块340计算出存储于乘积模块334内的值与单个瞬态接收器值之间的差值($R_x - (T_x * (\text{滤波后的Rx} / \text{滤波后的Tx}))$),该差值被存储于调整的接收器信号模块342。

[0043] 因此,存储于调整的接收器信号模块342内的信号被除去了由电力线或其它干扰源引入系统100内的干扰信号,并且随后由发射器216来发射出。干扰信号可以包括电流的突起尖峰或者会降低系统性能(包括促使接收器生成假警报信号)的在电力线上的其它波动。

[0044] 干扰检测器和消除电路105去除在接收器处检测到的干扰信号,该干扰信号与在发射器处引入的干扰信号同步相关。换言之,干扰检测器和消除电路105依靠接收器信号电平与发射器信号电平之间的比值在整个检测时段内恒定来去除干扰信号。而且,在所发射的信号与所接收到的信号之间的相干关系可以被应用来减少由电力线倾陷产生的假警报信号。

[0045] 干扰检测器和消除电路105检测出通过金属检测系统的发射器引入的干扰信号,并且在金属检测系统接收器处消除该干扰信号,以减少假警报信号的出现,提高信噪比并且提供其它优点。存储于调整的接收器信号模块334内的噪声降低的信号被提供给金属检测系统104,以使假警报告警减至最少并且提高整体的系统性能。

[0046] 本发明能够以硬件、软件或者硬件和软件的组合来实现。任何类型的计算系统或者适用于执行本文所描述的方法的其它装置都适用于执行本文所描述的功能。

[0047] 硬件和软件的典型组合能够是具有一个或多个处理元件以及存储于存储介质上的计算机程序的专门的计算机系统,该计算机程序在装载并执行时会控制计算机系统,使得它执行本文所描述的方法。本发明还能够嵌入于计算机程序产品中,该计算机程序产品包括允许实现本文所描述的方法的全部特征,并且在装载到计算机系统中时能够执行这些方法。存储介质指的是任何易失性的或非易失性的存储设备。

[0048] 计算机程序或应用在本文中指的是一组指令以任意语言、代码或符号进行的任何表示,该组指令会促使具有信息处理能力的系统直接地或者在下列操作中的任一项或两者之后执行特定的功能的:a)转换为另一种语言、代码或符号;b)以不同的材料形式复制。

[0049] 另外,除非以上另有说明,否则应当指出,所有附图并非都是按比例绘制的。重要的是,

本发明在不脱离本发明的精神或本质属性的情况下能够以其它具体的形式来实现,并因此,应当参考后面的权利要求书而不是前面的说明书开指示本发明的范围。

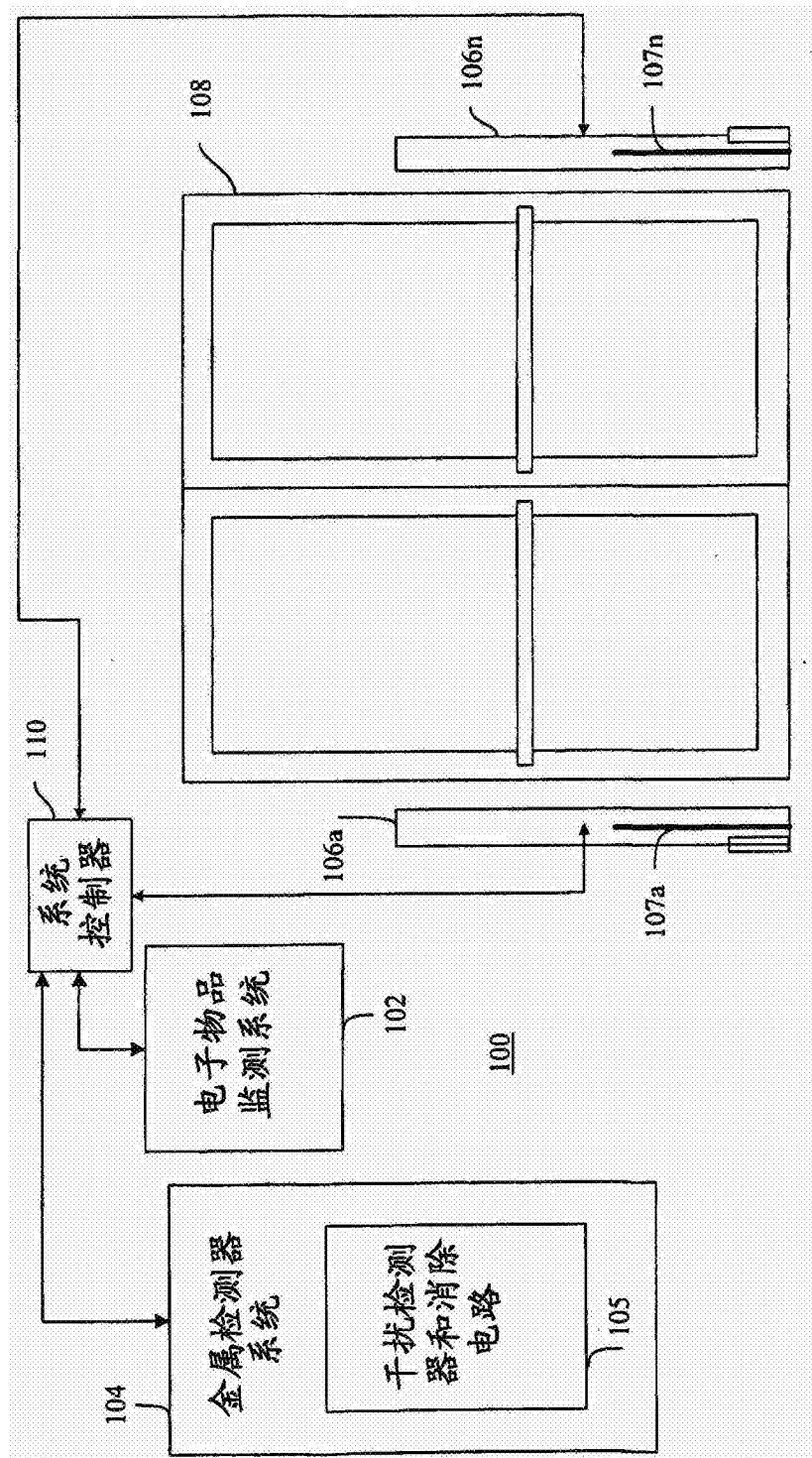


图1

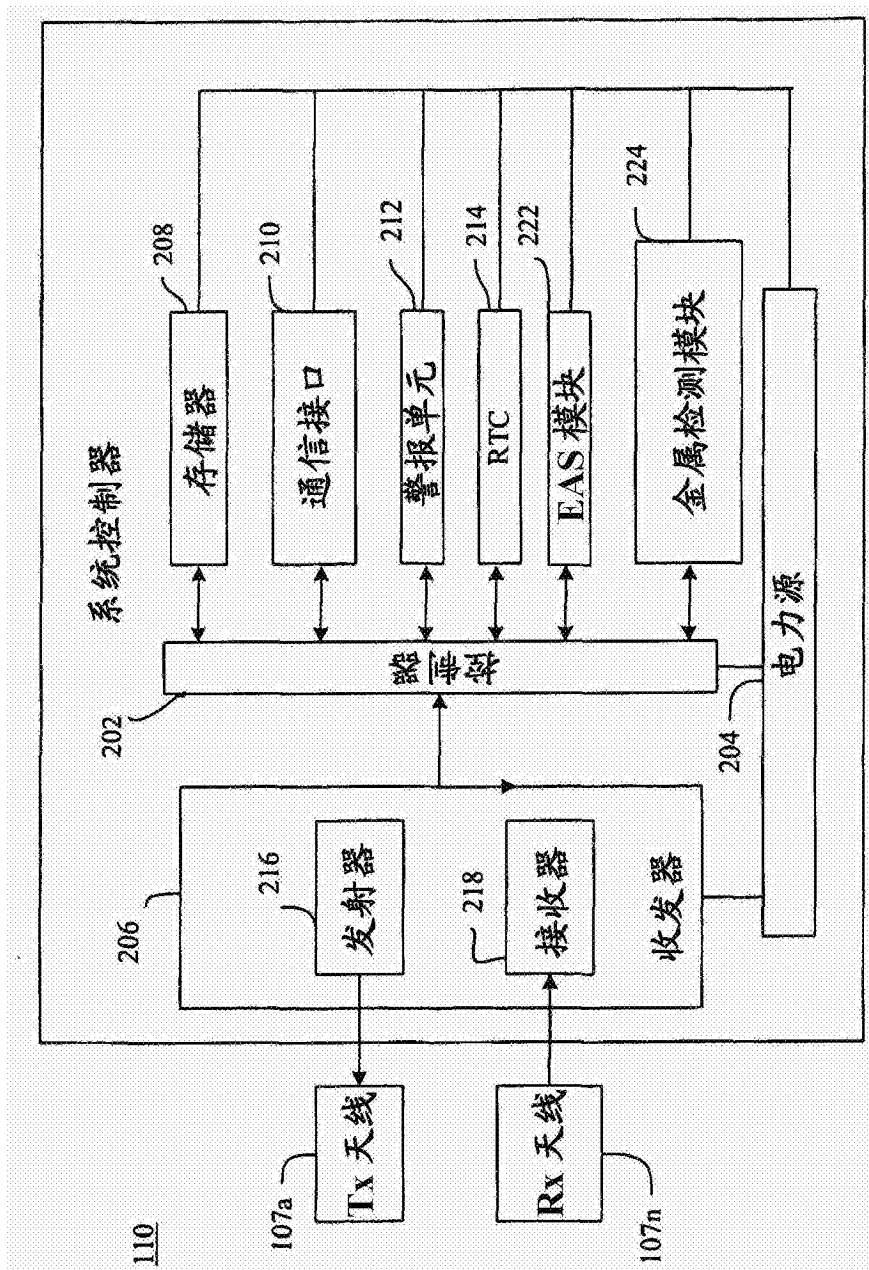


图2

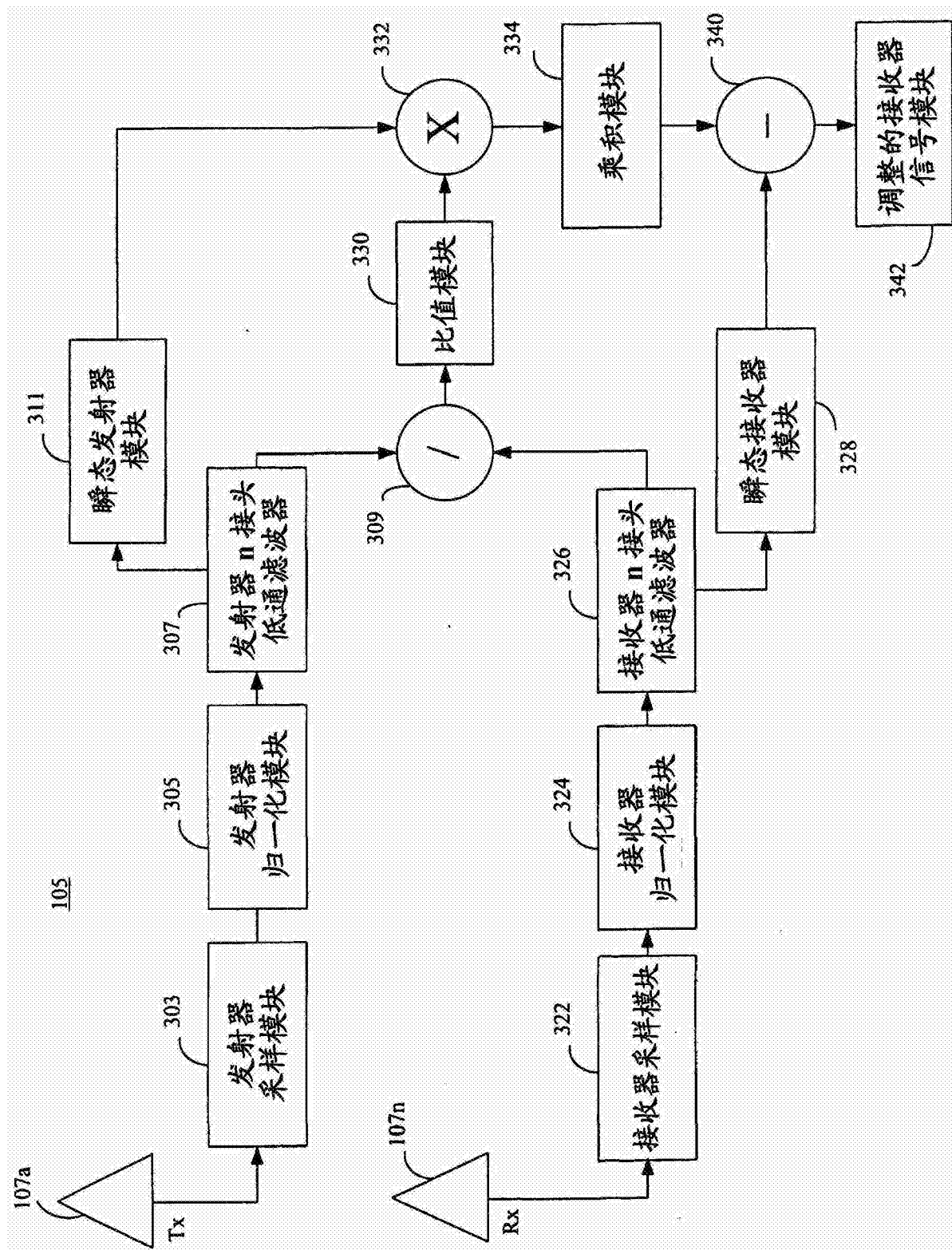


图3